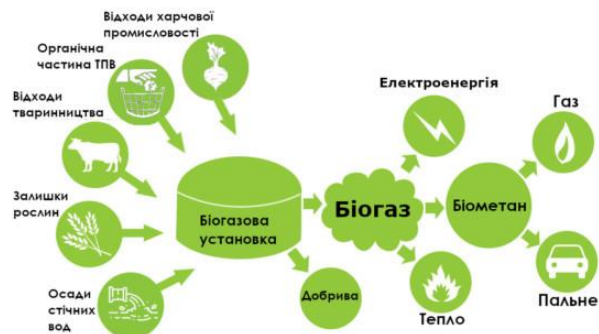


**Паливо** – це речовина, яку спалюють, щоб отримати енергію.

У процесі горіння речовина з'єднується з киснем повітря та виділяє **енергію**.

Енергія виділяється у вигляді **теплоти і світла**.

**Паливо буває твердим, рідким і газоподібним.**



# СИЛАБУС із дисципліни «ПАЛИВО ТА ОСНОВИ ТЕОРІЇ ГОРІННЯ»

І семестр 2020р. II курс

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність – 144 «Теплоенергетика»

Освітня програма – Енергетичний менеджмент

Дисципліна – з циклу професійної підготовки

Час та аудиторія проведення занять – згідно з розкладом занять <http://rasp.kart.edu.ua>

## Команда викладачів:

### Лектор:

Панчук Олексій Вікторович (старший викладач)

### Контакти:

+38 (057) 730 19 90, [pan4uk\\_81@ukr.net](mailto:pan4uk_81@ukr.net)

### Години прийому та консультацій:

13.00-14.00, п'ятниця

### Веб-сторінка курсу:

<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=3631>

### Додаткові інформаційні матеріали:

<http://metod.kart.edu.ua>; <http://lib.kart.edu.ua>

Горіння є першим технічним процесом, який був опанований людиною. У техніці цей процес займає одне з провідних місць, будучи основою енергетики, транспорту, більшості технологічних процесів і побуту. За вжитком енергії можна судити про рівень розвитку країни. Основним постачальником енергії є паливо.

Паливом називають речовини, що виділяють в результаті тих або інших перетворень енергію, яка може бути технічно використана. У теперішній час людство має в своєму розпорядженні два типи палива: ядерне та хімічне. Перше виділяє енергію при ядерному розпаді (або синтезі, але цей процес ще не освоєний); друге – в результаті хімічних реакцій окиснення. Окиснення, що відбувається з високою швидкістю, і називають горінням.

### **Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:**

**1. Загальні:** здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**2. Фахові:** здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі; здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.

### **Чому ви маєте обрати цей курс?**

Якщо вас цікавить походження палива, процеси його горіння та способи спалювання, вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння хімії, фізики.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, і особисто – у робочий час.

### **Огляд курсу**

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, дає студентам вичерпні характеристики кожного з видів палива - від традиційних природних газоподібних, рідких та твердих палив до всіх видів штучних палив, які використовуються для потреб залізничного транспорту України, так і інших галузей.

Курс складається з однієї лекції і одного лабораторного заняття раз у два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії.

Протягом вивчення курсу студенти набудуть знання про: склад і теплотехнічні характеристики палива; основні види промислових палив (газоподібне, тверде, рідке); видобування, транспорт, зберігання і застосування; матеріальний та тепловий баланси процесу горіння; основні поняття кінетики горіння; ланцюгові реакції; методи та способи інтенсифікації спалювання палива та багато іншого.

Лабораторні заняття курсу передбачають проведення та виконання лабораторних робіт протягом семестру.

### **Ресурси курсу**

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua/department/kafedra-ttdem/disciplini-ta-specialnosti>).

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «Дистанційне навчання» (<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=3631>).

### **Лекції та лабораторні заняття**

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

	Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема лабораторних занять
М О Д У Л Ь 1	1	2	Вступ. Завдання і зміст курсу. Визначення поняття «паливо». Класифікація палив, їх види і походження. Склад і теплотехнічні характеристики палива. Поняття про хімічний і елементарний склад палива.	2	Вивчення приладів, які застосовуються при виконанні лабораторного практикуму з дисципліни.
	3	2	Основні види промислових палив. Штучне тверде паливо, його характеристики. Рідке паливо, природне та штучне. Нафта її переробка.	2	Визначення вологості твердого палива.
	5	2	Газоподібне паливо, природне та штучне. Класифікація вугілля. Поняття про теплоту згоряння. Летючі речовини і кокс. Вища і нижча теплота згоряння.	2	Визначення зольності твердого палива.
	7	2	Матеріальний та тепловий баланси процесу горіння твердого, рідкого та газоподібного палива. Основні термохімічні рівняння повного згоряння елементів палива.	2	Визначення теплоти згоряння твердих палив.
Модульний контроль 1					
	9	2	Основні поняття кінетики горіння. Ексергія палива. Кінетика хімічних реакцій. Ланцюгові реакції. Самозаймання і займання суміші.	2	Визначення виходу летучих речовин твердого палива.
	11	2	Методи спалювання газів. Дифузійне, кінетичне і проміжне горіння. Пальники для газоподібного палива, класифікація, конструкції.	2	Визначення густини рідких нафтопродуктів.
	13	2	Організація спалювання рідкого палива. Основні стадії процесу. Факельне спалювання. Способи інтенсифікації спалювання рідкого палива. Пальники для рідкого палива, класифікація.	2	Визначення в'язкості мастила при стандартних умовах.
	15	2	Способи організації спалювання твердого палива. Стадії горіння і газифікація. Горіння вуглецю. Тепловий режим горіння. Горіння в шарі. Факельний спосіб спалювання вугільного пилу. Шляхи інтенсифікації горіння твердого палива.		Визначення температури спалаху у закритому тиглі рідких нафтопродуктів.
Модульний контроль 2					
Іспит					

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

### Основна література

1. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення. К / Упор. В.Я. Чабанний. – Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2008. – 353с.
2. Костюк О.П. Паливо та обладнання для його спалювання / Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2011. – 121 с.

3. Пономаренко С.М. Основи фізики горіння: навчальний посібник / С. М. Пономаренко.– К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 85 с. – Бібліогр.: с. 85.
4. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л. Паливно-енергетичний комплекс. Стратегія розвитку [Текст] Навч. посіб. / Л.Л.Товажнянський, Б.О.Левченко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – 400 с.
5. Частухин В.И., Частухин В.В. Топливо и теория горения. - Киев: Вища школа, 1989. - 223 с.

### Допоміжна

1. Кнорре Г.Ф. Теория топочных процессов. - М.: Энергия, 1966. - 491 с.
2. Баринов А.В. Теория горения и взрыва / Учебное пособие // А.В. Баринов, В.В. Батырев, О.В. Укке, К.В. Тугушов. — Новогорск: АГЗ, 2006. — 139 с.
3. Алехнович А.Н. Характеристики и свойства энергетических углей / Челябинск: Цицеро, 2012. - 549 с.
4. Белоусов В.Н. Топливо и теория горения. / учебное пособие. Часть I. // Белоусов В.Н., Смородин С.Н., Смирнова О.С. СПбГТУРП. - СПб., 2011. - 84 с.
5. Тимербаев Н.Ф. Совершенствование техники и технологии процесса газификации высоковлажных древесных отходов / монография // Р.Г. Сафин, А.Р. Хисамеева, Т.Д. Исхаков, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: КНИТУ, 2013. - 92 с.
6. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод) / Н.В. Кузнецов, В.В. Митер, И.Е. Дубовский, З.С. Карасина. - М.: Энергия, 1973. - 296 с.
7. Хзмалян Д.М., Каган Я.А. Теория горения и топочные устройства. - М.: Энергия, 1976. – 483 с.
8. Белосельский Б.С., Соляков В.К. Энергетическое топливо. - М.: Энергия, 1980. -168 с.
9. Кумагаи С. Горение. - М.: Химия, 1979. - 256 с.
10. Основы практической теории горения / Под ред. Померанцева В.В. - 2-е изд. - Л.: Энергоатомиздат, 1986. - 312 с.

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://metod.kart.edu.ua>
2. <http://kart.edu.ua/kafedra-ttd-ua/pro-kafedry-ttd-ua>
3. <https://sites.google.com/site/osnoviteplotehnikitagidravliki/rozdil-cetvertij-teploenergeticni-ustanovki/-4-2-osnovi-teoriiie-gorinna-organicnogo-paliva>
4. [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/7861/1/prohramy\\_2010\\_Akmen\\_Palyvo.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/7861/1/prohramy_2010_Akmen_Palyvo.pdf)
5. <https://books.google.com.ua/books?id>

### Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою (оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C

ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

#### Відвідування лекцій:

Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 4 бали. **Максимальна сума становить 30 балів.**

#### Лабораторні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 3 балів), ступенем залученості (до 7 балів) та стислою презентацією виконаного завдання (до 5 балів). **Максимальна сума становить 30 балів.**

#### Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (15 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2,67 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

#### Іспит:

Студент отримує іспит за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає бал за іспит. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на іспиті, відповівши на питання викладача

[https://do.kart.edu.ua/pluginfile.php/118425/mod\\_resource/content/0/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B8%20%D0%B4%D0%BE%20%D1%96%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%82%D1%83.pdf](https://do.kart.edu.ua/pluginfile.php/118425/mod_resource/content/0/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B8%20%D0%B4%D0%BE%20%D1%96%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%82%D1%83.pdf)

#### **Команда викладачів:**

**Панчук Олексій Вікторович** (<http://kart.edu.ua/staff/panchuk-oleksij-viktorovich>) – лектор з палива та основ теорії горіння в УкрДУЗТ. Напрямки наукової діяльності: системи опалення; економічність роботи рухомого складу при проведенні реостатних випробувань.

#### **Кодекс академічної доброчесності**

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультиватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела

(наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

### **Інтеграція студентів із обмеженими можливостями**

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=3631>.